Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Würzburg. *Vorstand: Universitätsprofessor Dr. K. Walcher.*

# Untersuchungen zur Beurteilung der praktischen forensischen Brauchbarkeit des Blutnachweises mittels der Hämin- und Hämochromogenkrystallbildung

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Friedrich Michaelis

Arzt aus Bochum

Würzburg
Buchdruckerei Georg Graßer, vorm. Franz Staudenraus
1940

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Universitätsprofessor Dr. Grafe.

Referent: Universitätsprofessor Dr. K. Walcher.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543516_0082

Aus der Fülle der kristallographischen Blutnachweismethoden standen mir bei meinen vergleichenden Untersuchungen folgende Proben zur Verfügung:

a) Teichmann: Kochsalz und Eisessig. Ziemke: Chemische, physikalische und mikroskopische Methoden der Blutuntersuchung 202, 1924.

b) Nippe: 0,1 Bromkali, 0,1 Jodkali, 0,1 Chlorkali und 100,00 Eisessig. Ziemke: s. o. 204, 1924.

c) Takayama II: 3 ccm Traubenzucker, 3 ccm 10prozentige Natronlauge, 3 ccm Pyridin und 7 Teile aqua destillata. Ziemke: s. o. 206, 1924.

In erster Linie bemühte ich mich, Material von der Art zu verwenden, wie es sich beinahe täglich in der forensischen Praxis ergibt, bedingt durch Unfälle, Verbrechen, Selbstmorde usw. Nebenbei verwendete ich auch solches Material, das zu Übungs- oder Lehrzwecken selbst hergestellt worden war. Es entstammte teilweise dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin der Universität Würzburg zum größten Teil aber der Gerichtsmedizin der Universität München.

Da bei Versuchen allgemein die Sicherheit im Ergebnis wie auch die Einfachheit in der Darstellung die wichtigste Rolle spielen, legte ich meinen Untersuchungen als Zielsetzung folgende Punkte zu Grunde:

1. Welche Probe ist am einfachsten in der technischen Darstellung?
2. Welche Probe liefert, auch unter erschwerten Bedingungen, das absolut sicherste Ergebnis?

Zur Beantwortung der ersten Frage ist es nötig, näher auf allgemeine Dinge einzugehen, die einem bei der Durchführung der Versuche ins Auge springen.

Von vornherein muß betont werden, daß eine gewisse Übung bei der Ausführung eines Versuches erforderlich ist, da im Anfang nur allzu oft der positive Ausfall von der richtigen Ansetzung desselben abhängig ist. Auch muß man in Betracht ziehen, daß häufig das zu untersuchende Blut durch die verschiedensten äußeren Einflüsse mannigfachen Umsetzungserscheinungen unterworfen wurde, die eine Kristallisation einschränken, wenn nicht gar völlig hemmen. Wiederum ist manchmal das Blut auf dem Objekt nur in makroskopisch kaum sichtbaren Teilchen vorhanden, sodaß dann das Gelingen des Nachweises davon abhängt, ob eine Extraction des

Hämoglobins überhaupt noch gegeben ist. Letzterem Rechnung tragend, bemühte ich mich bei meinen Versuchen stets mit den kleinsten Mengen zu arbeiten.

Eine gewisse Übung in der Ansetzung, wie ich schon oben betonte, gilt insbesondere für die quantitative Darstellung der Teichmann-Probe. Wie im Anfang öfter festzustellen war, kann es durch Zugabe von zu viel Kochsalz zur Bildung von essigsauren Natriumkristallen kommen, die den positiven Ausfall der Probe wie auch das mikroskopische Bild selbst empfindlich stören. In einem solchen Fall half ich mir durch Zusatz von aqua destillata oder alcoholus absolutus unter das Deckglas, um die Salzkristalle wieder zur Auflösung zu bringen.

Die Teichmann-Probe setzte ich stets so an, daß ich das Material mit einer geringen Spur von Kochsalz auf dem Objektträger innig verrieb und zwei bis drei Tropfen Eisessig hinzusetzte. (Das Zerreiben geschieht am besten mit einem am Ende tropfenförmig ausgezogenen Glasstab.) Nach Auflegen des Deckglases erwärmte ich leicht über der abgestellten Bunsenflamme. (Man hüte sich stets vor übermäßigem Erhitzen!!!)

In seinen Ausführungen über den Wert der mikrokristallographischen Proben für den forensischen Blutnachweis (Dt. Z. f. ger. Med. Bd. 2, 671) zeigt Mahler als Grenze des Erwärmens das Aufspringen von kleinen Bläschen an. Ich habe immer wieder feststellen können, daß auch dieser Erhitzungsgrad nicht erreicht zu werden braucht. Wenn sich nämlich unter dem Deckglas beim Erwärmen, gleich ob bei Teichmann oder Nippe, winzig kleine, punktförmige braune Färbungen anzeigen, so ist damit genügend erwärmt und die Kristallisation bereits im Vollzug. Dadurch ist es häufig möglich, schon makroskopisch den positiven Ausfall der Probe festzustellen. Das Aufspringen von Bläschen beeinträchtigt nicht nur das Bild, sondern ruft auch meistens unter dem Deckglas eine Strömung hervor, in der die einzelnen Partikelchen durcheinanderwirbeln und so die Auffindung der Kristalle erschweren.

Einfacher in der technischen Handhabung ist die Nippesche Probe. Hierbei gab ich zu dem auf dem Objektträger befindlichen Material zwei bis drei Tropfen fertige Lösung, bedeckte es mit dem Deckglas, um es dann bis zu dem Grad, wie bereits bei Teichmann angegeben, zu erwärmen.

In der Darstellung wesentlich angenehmer gegenüber den beiden ersteren Proben ist dagegen die Takayama-Probe, bei welcher die

Kristalle bereits in der Kälte ausfallen, also nicht erwärmt zu werden braucht. Während ich bei Teichmann und Nippe als Erwärmungsgrad das Auftreten von gelblich-braunen Verfärbungen angab, zeigen hier bei positivem Ausfall hellrote Farbflecke unter dem Deckglas die Kristallisation an.

Weiterhin gibt Mahler s. o. in seiner Arbeit die Zeit an, in welcher die Kristalle ausfallen. Aus den verschiedenen Zeiten geht also schon hervor, daß bestimmte Faktoren die Kristallisation zu beeinflussen scheinen. Wiederholt konnte ich feststellen, daß der zeitliche Ausfall der Kristalle abhängig war von der Beschaffenheit (Art des Objektes, Alter desselben, seiner äußeren Beeinflussung usw.) des zu untersuchenden Materials. Frisches Blut z. B. kristallisiert schneller als etwa zwanzig oder dreißig Jahre, vielleicht noch irgendwelchen chemischen Umsetzungen unterworfenes altes Blut. Es ist daher zweckmäßig, nach Ansetzen eines jeden Versuches fünf oder zehn Minuten vergehen zu lassen, um in der Auffindung der Kristalle absolut sicher zu gehen. Dies gilt ebenso für Nippe und Teichmann, besonders wenn es sich um älteres Material handelt. Oft kam es bei meinen Untersuchungen vor, daß direkt nach dem Erwärmen keine Kristalle sichtbar waren, während nach einigen Minuten klare spezifische Kristallbildungen zutage traten.

So wie nicht nur der zeitliche Ablauf des Versuches in Beziehung zum Alter und der Art des Materials steht, so habe ich bei meinen Versuchen den Eindruck gewonnen, daß auch die spezifische Form und Größe der Kristalle von den genannten Faktoren abhängig ist. Während ich bei frischem oder nur wenige Jahre altem Blut die in den Lehrbüchern angegebene Form der dunkelbraunen rhombischen bis plättchenförmigen Häminkristalle erhielt, zeigte es sich bei älterem oder besonders schwierig zu lösendem Material, daß ein Erkennen der Kristalle an sich nur für ein geübtes Auge möglich sein konnte. In solchen Fällen kommt natürlich die stärkste Vergrößerung dem Aufsuchen zu Hilfe. Die Form der Kristalle war hierbei meistens punkt- bis nadelspitzförmig. Besonders schwierig gestaltete sich das Auffinden der Kristalle bei Blutnachweisen auf rostigen Gegenständen. Hierbei ist es unvermeidlich, daß beim Abkratzen der Blutspur braune Rostteilchen mit in das Präparat gelangen. Es ist dann nicht leicht, die kleinen braunen Kristalle aus dem rostbraun gefärbten Präparat herauszufinden. Sehr dienlich ist beim Aufsuchen das Spielenlassen der Mikrometerschraube, wobei sich durch die verschiedenen Lichtbrechungen die Kristalle deutlich von ihrer Umgebung unterscheiden.

Auch in solchen wie den eben aufgeführten Fällen muß man den Hämochromogenkristallen den Vorzug geben. Die Form derselben läßt sich im großen ganzen nicht einheitlich festlegen, durch ihre hellrot leuchtende Farbe aber heben sie sich günstig von ihrer Umgebung ab und sind darum, mögen sie auch noch so klein und unscheinbar sein, niemals zu verkennen. Oft erscheinen sie rhombisch, stäbchenförmig, haarnadelförmig umgebogen oder wie ein kleiner sprossender Zweig aussehend, manchmal schwalbenschwanzartig auseinandergehend und liegen wie die Häminkristalle meistens drusen-, stern- oder inselförmig zusammengedrängt.

Zu Beginn meiner Ausführungen wies ich bereits auf die Tatsache hin, daß in manchen Fällen das Gelingen des Versuches von der Extractionsmöglichkeit des Blutfarbstoffes aus dem betreffenden Medium abhängig ist. In der Gerichtsmedizin ist eine große Anzahl von leichten, mittleren und schweren Blutfarbstofflösungsmitteln bekannt. Bei meinen Versuchen verwendete ich hauptsächlich Eisessigalkohol, Pyridin oder Kalilauge. Während Teichmann und Nippe ohne Extraction nur selten ansprachen, war sie bei Takayama nur in den allerwenigsten Fällen nötig. Auch hierin erweist sich wiederum die Überlegenheit der Takayama-Probe. Die gute Wirkung beruht wohl auf der in der Zusammensetzung der Probe enthaltenen blutfarbstofflösenden Komponente, dem Pyridin. Die Extraction stellte ich folgendermaßen an: Zu dem auf dem Deckglas befindlichen Material gab ich zwei Tropfen eines der erwähnten Lösungsmittel und ließ dasselbe über der abgestellten Bunsenflamme langsam eindampfen, bis nur noch eine geringe Menge des Lösungsmittels vorhanden war. Darauf fügte ich wieder einige Tropfen hinzu und digirierte so lange, bis schließlich ein dunkelbraun gefärbter, konzentrierter Auszug zurückblieb. Mit dem Extract führte ich dann die Versuche wie bereits oben angegeben durch. Während Takayama gewöhnlich beim ersten Versuch ansprach, gelang die Darstellung der Häminkristalle oft erst nach nochmaligem Hinzufügen von Eisessig bezw. Nippescher Lösung unter das Deckglas, nebst nochmaligem gelinden Erwärmen.

Nun ist die Extractionsmöglichkeit nicht in jedem Fall gegeben, z. B. beim Blutnachweis auf Holz, Waffen, überhaupt auf harten Gegenständen. Hierbei gibt es dann zwei Möglichkeiten: Ist die Blutspur auf dem zu untersuchenden Objekt gut sichtbar, so empfiehlt sich ein leichtes Abkratzen derselben. Im anderen Fall zeigt sich die Methode des „Feuchten Abdrucks“ mit Fließpapier als ge-

geben. Ist das zu untersuchende Medium mengenmäßig groß genug, wie z. B. im Versuch 6, in dem vier Wochen unter die Erde vergrabenes Schweineblut zum Nachweis stand, so empfiehlt sich eine gute Konzentration unter dem Excicator.

Wie Mahler bereits in seiner Arbeit angibt, konnte auch ich feststellen, daß es bei Blutnachweisen auf Leinen, Fließpapier, Wolle oder sonstigen Geweben für den Verlauf der Kristallisation günstiger ist, das Material nicht gänzlich zu zerzupfen, sondern nur zu lüften, d. h. aufzulockern. Letzteres erreicht man mit Hilfe zweier Präpariernadeln.

So wie bisher zeigte sich auch die Takayama-Probe bezüglich der zeitlichen Haltbarkeit der Kristalle überlegen. Während die Häminkristalle bereits nach acht bis zwölf Tagen formlos und uncharakteristisch wurden. hielten sich die Takayama-Kristalle immerhin drei bis vier Wochen, wenn die Flüssigkeit unter dem Deckglas schon beinahe ausgetrocknet war. (Es ist anzunehmen, daß Einschluß der Kristalle durch Kanadabalsam sie beliebig lange haltbar macht.) Nach diesem Zeitraum allerdings ließen auch sie in ihrer Farbe nach und nahmen einen braun-grünen Farbton an, um nach einigen Tagen gänzlich zu zerfallen. Der gleiche Farbton, wie er sich beim allmählichen Zerfall zeigt, tritt auch dann auf, wenn die Probe selbst zu alt wird. Eine sechs Wochen alte Takayama-Lösung spricht beim Versuch bedeutend langsamer an und die dabei entstehenden Kristalle büßen merklich an ihrer sonst leuchtenden Farbe ein. Darum soll die Takayama-Lösung gewöhnlich nicht älter als vier Wochen sein.

Die bisherigen Ausführungen lassen wohl zweifellos den Vorteil der Hämochromogenkristalle sowohl in ihrer Darstellung als auch in ihrer Form, Farbe, Auffindbarkeit und Haltbarkeit gegenüber den Häminkristallen erkennen. Zur Beantwortung der zweiten Frage, welche Probe das absolut sicherste Ergebnis liefert, soll die Tabelle über die ausgeführten Versuche selbst dienen. Zur besseren Übersicht und einer besseren Vergleichsmöglichkeit wegen habe ich die Bezeichnung des Materials der einzelnen Versuche möglichst knapp gehalten, um alle drei Proben laufend numeriert nebeneinander in einer Tabelle zusammenfassen zu können. Den positiven Ausfall bezeichnete ich jeweils mit einem Kreuz, den negativen mit einem waagerechten Strich. Die Proben selbst werden durch folgende römische Ziffern angedeutet: Teichmann I, Nippe II, Takayama III. Die Spektraluntersuchung bezeichnete ich mit Sp.

| Gegenstand | Ergebnis | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | Sp. |
| 1. Blut dem Licht ausgesetzt 1935 | + | + | + | + |
| 2. Blut auf 100 Grad erhitzt | + | + | + | + |
| 3. Verbranntes Blut | + | + | + | — |
| 4. Frisches Blut von Leiche 25. 7. 38 | + | + | + | + |
| 5. Frisches CO.-haltiges Blut | + | + | + | + |
| 6. 4 Wochen in die Erde vergrabenes Schweineblut | — | — | — | — |
| 7. Feldhasenblut auf Leinwand 1924 | + | + | + | + |
| 8. Gansblut auf Leinen 1924 | + | + | + | + |
| 9. Von einem Hammer in Leinen abgewischtes Blut 1934 | + | + | + | + |
| 10. Vogelblut auf Leinen 24. 5. 1932 | + | + | + | + |
| 11. Blut auf grober Leinwand 1918 | — | — | + | + |
| 12. Blut auf grober Leinwand 1929 | + | + | + | + |
| 13. Blut auf Leinen 16. 11. 1926 | + | + | + | + |
| 14. Blut auf Wollhemd 9. 12. 1912 | — | — | + | + |
| 15. Blut auf Flanell 21. 1. 1932 | + | + | + | + |
| 16. Blut auf Flanell 1918 | + | + | + | + |
| 17. Blut auf Zellwolle (Lacktropfen) 1932 | + | + | + | + |
| 18. Blutspuren auf Wollappen durch abgewischtes Messer 1922 | + | + | + | + |
| 19. Blut auf Wollappen 1914 | + | + | + | + |
| 20. Blutkrusten auf Rockärmel 1912 | + | + | + | + |
| 21. Auf Verbandstoff eingetrocknete Blutflecken 1919 | + | + | + | + |
| 22. Blut auf schwarzer Wolle 1919 | — | + | + | + |
| 23. Blutstreifen auf grauem Anzugstoff 1919 | — | — | + | + |
| 24. Blut auf schwarzer Seide 1918 | + | + | + | + |
| 25. Blut auf gestricktem Strumpf 1918 | + | + | + | + |
| 26. Blut auf Gummistrumpfband 1914 | — | — | + | + |
| 27. Blut auf dunkelblauem Stoff, Vergiftung mit Cyankali 18. 11. 1919 | + | + | + | + |

| Gegenstand | Ergebnis | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | Sp. |
| 28. Blut aus Hundherzen auf Fließpapier 8. 3. 1919 | + | + | + | + |
| 29. Ochsenblut auf Fließpapier 1905 | — | — | + | + |
| 30. Gansblut auf Fließpapier 7. 7. 1904 | — | — | + | + |
| 31. Blut auf Fließpapier 1914 | — | + | + | + |
| 32. Taubenblut auf Fließpapier 1936 | + | + | + | + |
| 33. Taubenblut auf Fließpapier 1935 | + | + | + | + |
| 34. Blut auf Holzspan 1932 | + | + | + | + |
| 35. Blut auf Messergriff 25. 4. 1918 | + | + | + | + |
| 36. Kalbsblut auf Holzspan 1904 | — | + | + | + |
| 37. Blut auf Holzstück 14. 10. 1909 | — | + | + | + |
| 38. Blut auf Messergriff 1932 | + | + | + | + |
| 39. Taubenblut auf angestrichenem Holz 14. 5. 1925 | + | + | + | + |
| 40. Taubenblut auf lackiertem Holz 14. 5. 1925 | + | + | + | + |
| 41. Taubenblut auf Naturholz (dick) 14. 5. 1925 | + | + | + | + |
| 42. Taubenblut auf Naturholz (dünn) 14. 5. 1925 | + | + | + | + |
| 43. Blut auf Kieselstein 1936 | + | + | + | + |
| 44. Blut auf Kieselstein 1938 | + | + | + | + |
| 45. Blut auf porösem Ziegelstein 1938 | — | — | + | + |
| 46. Karpfenblut auf Packpapier 1932 | + | + | + | + |
| 47. Blut auf dunkelblauem Stoff 1908 | + | + | + | + |
| 48. Verbranntes Hammelblut 1924 | — | — | — | — |
| 49. Blutpulver 18. 9. 1918 | + | + | + | + |
| 50. Blutpulver 12. 10. 1910 | + | + | + | + |
| 51. Von Kalkwand abgekratzte Blutspritzer | — | + | + | + |
| 52. Blut auf rostigem Messer 9. 1. 1914 | — | — | + | + |
| 53. Blut auf rostigem Messer 27. 11. 1910 | — | — | + | + |
| 54. Blut auf rostigem Messer 1925 | — | + | + | + |

| Gegenstand | Ergebnis | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | Sp. |
| 55. Blutspuren auf Rasiermesser 18. 5. 1925 | + | + | + | + |
| 56. Blut auf gelber Glasplatte, Licht ausgesetzt 1938 | + | + | + | + |
| 57. Blut in Messerscharte 1925 | + | + | + | + |
| 58. Taubenblut auf einfacher Glasplatte, Licht ausgesetzt 1932 | + | + | + | + |
| 59. Blutspuren auf Holzgriff eines Beiles 1921 | + | + | + | + |
| 60. Blut auf verrostetem Beil 1921 | — | — | + | + |
| 61. Blutspuren auf Amputationsmesser 1. 11. 1913 | — | — | + | + |
| 62. Blutspuren auf rostigem Rasiermesser 13. 12. 1921 | — | — | + | + |
| 63. Blut auf Horngriff 13. 12. 1921 | + | + | + | + |
| 64. Blutspuren auf Klinge eines Taschenmessers 9. 12. 1937 | + | + | + | + |
| 65. Blut auf feststehendem Messer 25. 8. 1931 | + | + | + | + |
| 66. Blutflecken auf feststehendem Messer 15. 6. 1925 | — | — | — | — |
| 67. Blut in Messerscharte 1933 | + | + | + | + |
| 68. Rostige Blutspur auf Brotmesser 19. 5. 1936 | + | + | + | + |
| 69. Blutspur auf Schlachtermesser 13. 1. 1927 | — | + | + | + |
| 70. Rostige Blutflecken auf Zinken einer Fleischgabel 1937 | + | + | + | + |
| 71. Blutspur auf Messer 1932 | — | — | + | + |
| 72. Blutspuren auf Küchenmesser 8. 8. 1936 | + | + | + | + |
| 73. Blut auf rostigem Metzgermesser 7. 2. 1934 | + | + | + | + |

| Gegenstand | Ergebnis | | | |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | Sp. |
| 74. Blutflecken auf Schlosserhammer 28. 8. 1931 | + | + | + | + |
| 75. Blutflecken auf Hammerstiel 28. 8. 1931 | + | + | + | + |
| 76. Blut auf Schustermesser 28. 8. 1931 | + | + | + | + |
| 77. Blut in Messerscharte 28. 8. 1931 | + | + | + | + |
| 78. Blut auf Holzgriff 28. 8. 1931 | + | + | + | + |
| 79. Blutspuren auf rostigem Messer 1. 12. 1934 | + | + | + | + |
| 80. Blut in Messerritze 8. 6. 1936 | + | + | + | + |
| 81. Blutflecke auf rostigem Messer 1924 | — | — | + | + |
| 82. Blut auf feststehendem Messer 8. 7. 1929 | + | + | + | + |

Wie ich schon im Anfang betonte, handelte es sich bei den Untersuchungen größtenteils um Blutmaterial, welches der forensischen Praxis entnommen wurde. So wie die Tafeln die Versuche in ihrer Anordnung aufzeigen, führte ich sie jedesmal nebeneinander durch. Die Jahreszahl gibt jeweilig das Alter des Blutes an.

Die tabellarischen Ergebnisse der Blutnachweise auf verschiedenen Stoffen oder auch auf Fließpapier lassen, wie ich schon in den vorhergehenden Ausführungen einmal aufzeigte, bei Teichmann, manchmal auch bei Nippe, deutlich eine gewisse Abhängigkeit vom Alter und der Beschaffenheit des Materials erkennen. In den Versuchen 12, 16, 19, 20, 24 und 25 war die vorhandene Blutspur deutlich sichtbar, sodaß hier der Nachweis ohne Extraction möglich war. Bei verhältnismäßig jungen Blutspuren auf Mordwerkzeugen wie Messer, Beil, Hammer usw. ließen sich auch mit der Teichmann-Probe noch gute Nachweise führen, obwohl manchmal der Rostprozeß durch das vorhandene Blut stark gefördert war. Weiterhin ist aus der Versuchsaufstellung aber auch ein Vorteil Nippes gegenüber Teichmann zu erkennen. Am deutlichsten aber prägt sich hier wohl die Überlegenheit der Takayama-Probe aus. Mit vier Ausnahmen zeitigte sie stets ein positives Ergebnis. In den Versuchen 3 und 48 stand völlig verkohltes Blut zum Nachweis. Hierbei war

wohl der negative Ausfall des kristallinischen wie auch des spektroskopischen Nachweises von vornherein zu erwarten. Ebenso war in Versuch 6 der Nachweis von Blut negativ wohl infolge Beeinflussung des in die Erde vergrabenen Blutes durch Niederschläge, Erdalkalität usw. Beim Versuch 66 sprach keine der drei Proben an, selbst der spektroskopische Nachweis versagte, sodaß damit klar erwiesen ist, daß auf dem betreffenden Messer kein Blut vorhanden gewesen sein kann.

Mit Hilfe des spektroskopischen Nachweises, der durch die Umsetzung des Hämoglobins in Hämochromogen ermöglicht wird, nimmt der Vorsprung, den die Takayama-Probe erwiesenermaßen vor Teichmann und Nippe besitzt, noch weiter zu. Bei der geringsten Anwesenheit von Hämochromogen bildet sich ein spezifisches Spektralbild aus. Hierbei tritt im grünen Feld des normalen Spektrums ein breiter und ein schmaler Absorptionsstreifen auf.

Gewöhnlich aber ist der breite Streifen leicht verschwommen und daher schlechter sichtbar. In allen Versuchen bis auf die vier oben genannten gelang der Blutnachweis durch das Hämochromogenspektrum.

Während nun auf der einen Seite das Versagen eines kristallinischen Nachweises kein Beweis für das Nichtvorhandensein von Blut ist, schließt doch die Nichtbildung des Hämochromogenspektrums das Vorhandensein von Blut definitiv aus. Durch die gleichzeitige Möglichkeit der Spektraluntersuchung ergänzt sich also der chemisch-mikroskopische Nachweis der Takayama-Probe wohl zu der idealsten heute bekannten Blutnachweismethode im forensischen Gebrauch.

## Schrifttum.


Galli, Valerio: Der Nachweis von Blutspuren mittels des Verfahrens von Takayama. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 1, 784, 1922.

Giese: Über die Beeinflussung des spektroskopischen Blutnachweises durch die Gegenwart organischer Farbstoffe. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 30, 1905.

Kerr, Douglas, Mason: Die Hämochromogenprobe für Blut. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 9, 249, 1927.

Leers: Die forensische Blutuntersuchung 1910.

Mahler: Der Wert der mikrokristallographischen Proben für den forensischen Blutnachweis. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 2, 671, 1923.

Mayer: Über den Verbleib von Blutfarbstoff auf grünen Blättern. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 20, 577, 1932.

Medinger: Zum Nachweis minimalster Blutspuren. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 20, 74, 1932.

Puppe: Über den forensischen Blutnachweis mit Hilfe des Hämochromogens und seiner Kristalle. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 1, 663, 1922.

Scheller: Der Einfluß der Witterung auf den Nachweis von Blutspuren. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 28, 217, 1937.

Specht: Die Chemiluminiscenz des Hämins, ein Hilfsmittel zur Auffindung und Erkennung forensisch wichtiger Blutspuren. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 28, 225, 1937.

Straßmann: Darstellung der Hämochromogenkristalle nach Takayama. Dt. Z. f. ger. Med., Bd. 1, 578, 1922.

Wachholz: Untersuchungen über Häminkristalle. V. f. ger. Med., Bd. 21, 1901.

Ziemke: Chemische, physikalische und mikroskopische Methoden der Blutuntersuchung, 1924.

## Lebenslauf.

Ich wurde am 8. März 1913 als Sohn der Eheleute Karl und Johanna Michaelis, geb. Reinke, zu Bochum, evangelischer Konfession, geboren. Nach vierjährigem Besuch der Grundschule besuchte ich bis zur Untertertia das Reform-Realgymnasium zu Bochum und später die Goethe-Oberrealschule, an welcher ich 1934 das Abitur ablegte. Nach einjähriger Praktikantenzeit als Bergbaubeflissener in Steinkohlenbetrieben studierte ich Medizin an den Universitäten Würzburg und München.

---

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Dissertation selbständig und ohne andere Hilfsmittel als die angegebenen angefertigt habe.

München, den 21. April 1939.

Friedrich Michaelis.

---

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. Walcher herzlich Dank sagen für freundliche Überlassung des Themas und daß er es mir ermöglichte, die Arbeit am Gerichtsmedizinischen Institut der Universität München, bei Herrn Obermedizinalrat Professor Dr. Merkel, dem auch mein Dank für stetes Entgegenkommen gilt, fertigzustellen.